リスクアセスメント（危険性又は有害性等の調査等）をやってみよう（機械器具の危険性）

災害ゼロから危険ゼロへ

労働災害という結果だけに注目することなく、原因である危険に注目してみましょう。さらに原因となる危険をなくす（減らす）ことによって根本的に労働災害をなくそう（減らそう）という考え方です。

リスクアセスメントの目標

リスクアセスメントのねらいは、職場で労働災害が発生しそうな「危険」を、事前に、どれくらい危ないかを体系的に評価し、その評価の大きさに従って対策を実施することです。労働災害の原因を根本からなくし、ケガや健康障害のない職場づくりをすることが目標です。

リスクアセスメントの利点

- 職場のリスクの全体像が明らかになる
- 網羅的で見落としがない
- 職場全体でリスクの認識が共有でき大事さが分かり合える
- 安全対策（リスク低減措置）の優先順位づけができる
- コストと効果の観点から有効な対策が実施できる
- 職場で守るべき事項が明確になる
- 記録することにより、作業のやり方や技能が伝承される

KY活動とリスクアセスメント

ＫＹ活動は、毎日、あるいは作業の都度危険について話し合いすぐできる行動面の対策を１点あるいは数点に絞り込んで決定し実践するものです。これにより、危険に対する鋭い感受性と具体的な危険要因（危険性・有害性、ハザード）を把握する力が磨かれています。

一方、リスクアセスメントは、建設物を設置し、移転し、変更し、又は解体するとき等、職場におけるリスクに変化が生じ、又は生じるおそれがあるときや定期的に、設備の改善や作業方法の見直しを行っていくものです。

リスクとは

リスクとは、危険要因（ハザード）により災害が発生する可能性の大きさをいいます。簡単に「危険性」ともいいます。

リスクは、「災害の可能性」と「災害の重大性」の２つの要素に分けて考えることができます。

リスク＝①災害の可能性と②災害の重大性の組み合わせ

① 災害の可能性（災害の起こる可能性の程度）

② 災害の重大さ（災害のひどさの程度）

災害の可能性は「ほとんど起こらない」「かなり起こる」などで表わします。また災害の重大性は例えば「極めて重大」「軽微」などです。

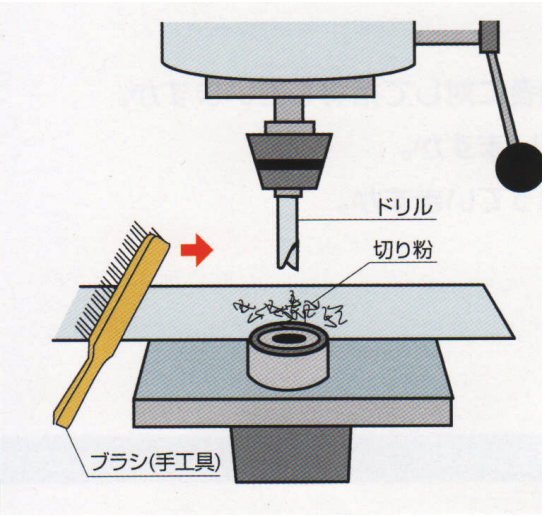
群馬労働局
労働基準監督署

ステップに従ってリスクアセスメントを進めましょう

リスクアセスメントは、「現場の機械設備や作業のやり方」と「機械設備や作業のリスク」との間の最善の改善対策を探し求めることを目的とし、危険要因の洗出し、リスクの見積り、リスクの評価、リスク低減対策（安全方策）の検討と対策後のリスクの見積もり・評価の４つの要素で構成されています。

この４つの要素には入りませんがリスクアセスメントの結果を記録して、機械設備の残存リスクの情報や作業方法の伝承に役立てましょう。

①危険要因の洗い出し：危険要因の存在を確認し、明らかにする
②リスクの見積もり　：災害の起こる可能性、災害のひどさのランク付けを行う
③リスクの評価　　：見積もられたリスクが許容可能かどうかの判断を行う
④リスクの低減対策　：リスク低減対策について検討し、対策後のリスクの再見積もり・再評価と優先順位の決定を行い、リスク低減対策を実施する



実施の準備
○経営トップがリスクアセスメント導入の意志表明と周知
○リスクについて話し合える雰囲気づくり
○リスクアセスメント実施者の決定

ステップ1：危険要因の洗い出し
○危険要因の洗い出し
○災害に至るプロセスの把握

ステップ2：リスクの見積もり
○災害が起こる可能性
○災害の重大さ

ステップ3：リスクの評価
○リスクレベルの評価
○許容可能なリスクの判定

ステップ4：リスク低減対策の検討と実施
○必要な低減対策の検討
○リスクの再見積もりと再評価
○低減対策の優先順位の決定と実施

ステップ5：実施内容の記録
○リスクアセスメントの実施内容の記録

ステップ1：危険要因の洗い出し

●誰が行うか → リスクアセスメント担当者は、安全管理者に加え、現場監督者（職長）等現場をよく知る人間をあてましょう。

（1）危険要因の洗い出しの準備をしてください

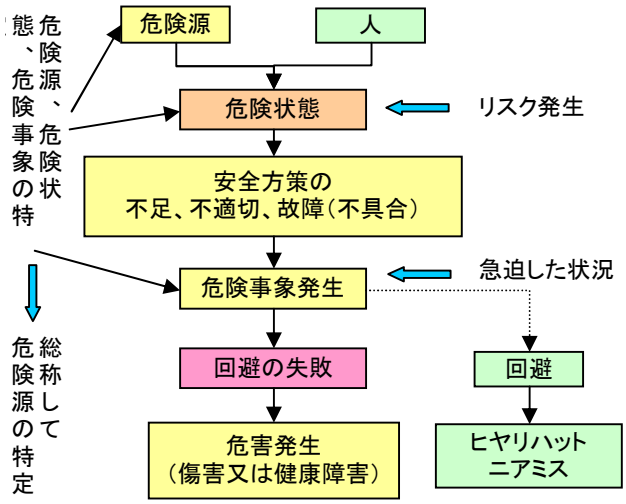
●危険要因（ハザード）とは、災害が発生する原因となるものを意味します。設備や機械ばかりでなく、作業環境条件、人的要因などの不安全状態や行動が含まれます。
●今まで起こったヒヤリハット、安全衛生パトロール結果、災害事例、危険予知活動報告等の情報からも広く洗い出し整理します。
●作業手順やメーカーの取扱説明書、専門家の意見も危険要因の洗い出しに役立ちます。
（「参考資料」の７を参照のこと。）

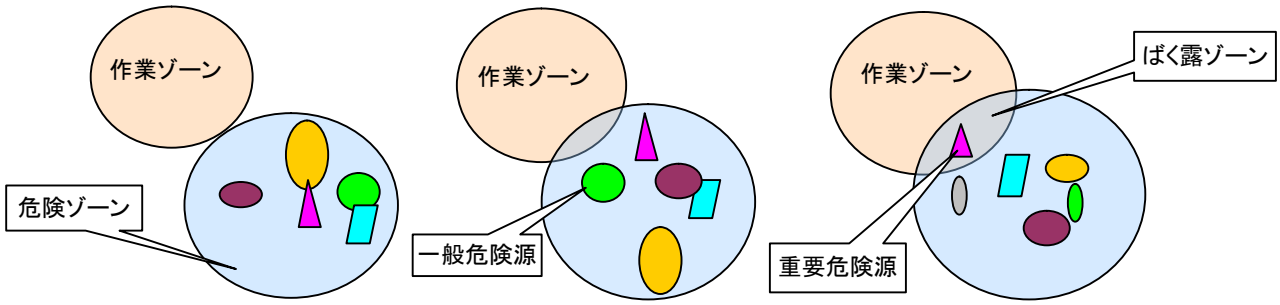
（2）危険要因を洗い出してください（「参考資料」の１、２、３を参照のこと。）

危険性又は有害性　＋　現象

災害に至る過程として「～なので、 ～して」＋「～になる」と記述します。

●リスクアセスメントの対象作業を決め、作業ごとに実態を調査します。
●次に「危険要因」を洗い出してください。
●どんな特性を持つ現場作業なのかを把握せずに、結果に結びつく対策を出すことは不可能です。危険要因の洗い出しは、現場に入っていき、本質をえぐり出すことからはじめてください。
●作業現場を見回り、細かいことにこだわらず、災害発生率の高い危険要因に重点を置いて、災害が発生する原因を洗い出してください。
●危険要因の洗い出しには、その危険要因に対するいろいろな立場の人から意見を聞くことが重要です。作業者をも参加させてみましょう。
●洗い出した危険要因を設備・機械、作業環境条件、人的要素及び作業の種類別に分けます。
●物の加工点や動力を伝達するギヤ、ベルト・プーリーなどが重要な危険源です。人との接触が起こらない方策が必要です。





ステップ2：リスクの見積もり

●（誰が行うか）→　リスクアセスメント担当者は、安全管理者に加え、現場監督者（職長）等現場をよく知る人間をあてましょう。

リスクの見積りの留意点（表１、表２　参照のこと。）

●ステップ1で洗い出した危険要因のそれぞれについて「どのくらい危ないか」を明らかにし、リスクの大きさを決めるのがリスクの見積もりです。
●リスクの見積もりは、常識的に起こりそうな災害を「妥当なリスク見積もり」として考えてください。
●リスクの大きさを表す方法にはいろいろありますが、最も簡単な方法として「災害の可能性」及び「災害の重大さ」の２つの要素で見積もります。
●リスクの見積もりは、なるべく簡素な方法を選んでください。災害の可能性、重大さは前もって定義しておく必要があります。
●災害の可能性は、現在の作業の状態で、災害が起こってもおかしくないと思われる頻度で考えてください。

表１　災害発生の可能性「K」

災害発生の確率(K)	発生確率の程度
K1	ほとんど起こらない
K2	たまに起こる
K3	かなり起こる
K4	頻繁に起こる

表２　災害の重大さ「S」

災害のひどさ(S)	災害のひどさの程度（ ）内はめどの例
軽　微　S1	すり傷傷害（不休災害にも至らない災害）
中 程 度　S2	軽傷（不休災害）
重　大　S3	重傷（休業災害、後遺障害4～14級）
極めて重大　S4	重大災害（死亡、後遺障害3級以上）

ステップ３:リスクの評価

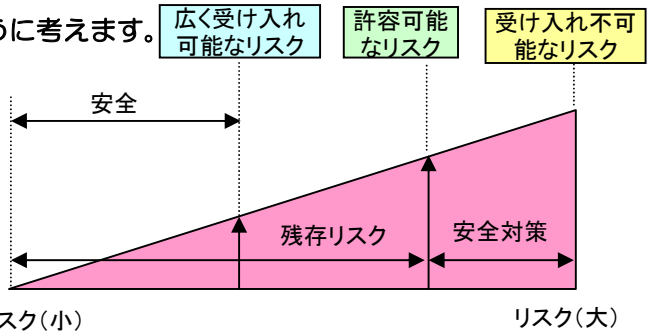
●誰が行うか → 事業者や現場管理者が中心となって。

（１）リスクレベルの評価とリスクへの対応（「参考資料」の４、５、６参照のこと。）

●ステップ２のここのリスクの見積もりに基づいて、リスクを評価し、リスクレベルを決定し、リスクへの対応を検討します。

（２）リスクレベルの評価、リスクレベルの決定は、次のように考えます。

●リスクの評価：極めて大きい → リスクレベル：Ⅴ
●リスクの評価：かなり大きい → リスクレベル：Ⅳ
●リスクの評価：中程度 → リスクレベル：Ⅲ
●リスクの評価：かなり小さい → リスクレベル：Ⅱ
●リスクの評価：極めて小さい → リスクレベル：Ⅰ



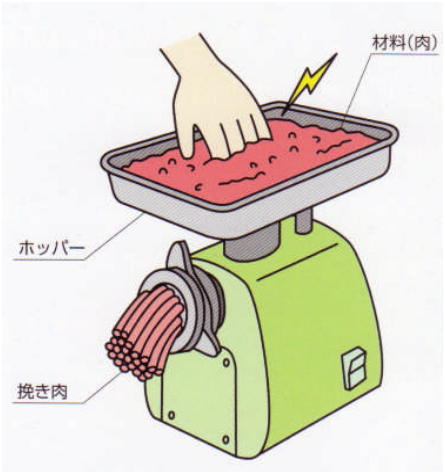
（３）リスクレベルとリスクへの対応

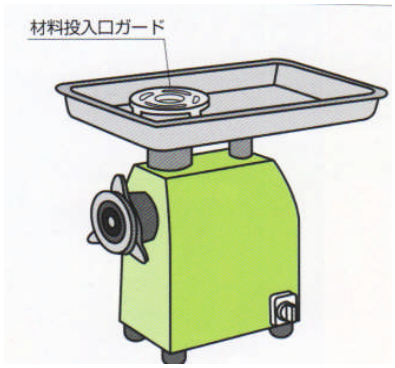
●リスクレベルとリスクへの対応を次のように考えます。

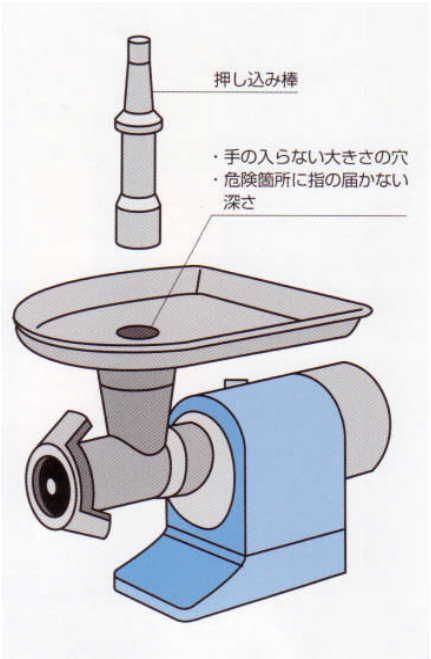
リスクレベル	リスクへの対応
Ⅴ	受け入れ不可能なリスクであり、即座に他の方法へ回避する必要がある
Ⅳ	受け入れ不可能なリスクであり、抜本的な対策を実施する必要がある
Ⅲ	受け入れ不可能なリスクであり、何らかの対策を実施する必要がある
Ⅱ	許容可能なリスクであり、現時点では特に対策の必要がない（残存リスクあり）
Ⅰ	受け入れ可能なリスクであり、対策の必要がない（残存リスクあり）

●「災害発生の可能性」と「災害の重大さ」で、リスクレベルを整理すると次の表になります。

災害の重大さ ＼ 災害発生の確率	頻繁に起こる（K4）	かなり起こる（K3）	たまに起こる（K2）	ほとんど起こらない（K1）
極めて重大 （S4）	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ
重　大 （S3）	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
中程度 （S2）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
軽　微 （S1）	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ







ステップ４:リスク低減対策の検討と実施

●(誰が行うか) → 事業者や現場管理者が中心となって。

（１）リスク低減対策の検討（「参考資料」の４、５、６を参照のこと。）

●危険要因ごとのリスク評価に基づいて、リスク低減対策が必要かどうかを検討し、必要である場合は、考えられるリスク低減対策を出し合ってください。

●危険要因のそれぞれについて、許容可能なリスクレベルを超えているものについて、その優先順位に従い、リスク低減対策を検討します。

（２）リスク低減対策の検討順序

①機械や設備の本質安全システムを導入して許容可能なリスク以下にまで下げる。

②これが技術的、経済的に不可能な場合には、保護カバーを付ける等それ以外の改善を検討します。

③危険要因による影響を防止するよう、作業の仕組み、作業手順の改善等を検討します。

④保護具の使用を検討します。

⑤安全装置の設置や保護具の使用等が困難な場合は、安全作業基準書や技能教育等の対策が重要になります。

⑥危険予知活動を検討する。

⑦危険標識の設置等を検討する。

設備による対策	A:本質的安全設計	安全な形状、使用エネルギーの制限、安全距離・安全すき間の確保、人間工学の原則の遵守、自動化によるばく露機会の制限、足場・手すり等の確保等
	B:安全防護物	ガード(安全柵、カバー、覆い等) 落下防止ネット、安全装置によるインターロック
	C:追加の安全方策	非常停止装置、捕捉された人の救助、エネルギーの遮断・消散の手段
人に頼った対策	D:使用上の情報	危険状態の警告・表示、安全作業標準書や取扱説明書で残留リスク警告・表示
	E:保護具、治具	保護めがね着用、安全帯着用、専用治具使用による間接接触
	F:作業許可システム	高リスク作業は、許可された資格者、従事特別管理体制作業の認定
	G:教育・訓練	作業手順書の周知徹底、感受性向上訓練

（３）必要な低減対策の優先順位

●リスクの大きなものから優先的に、効果的な対策を実行することがリスクアセスメントの最も大事な考え方です。

●具体的な対策の検討に当たっては、その対策の実現性、欠点、コスト、作業性等を勘案して最適な対策を選択してください。

（４）低減対策実施後のリスクアセスメント

●継続してやっている対策が有効かどうか確認する場合にも、改めてリスクアセスメントを実施することが効果的です。

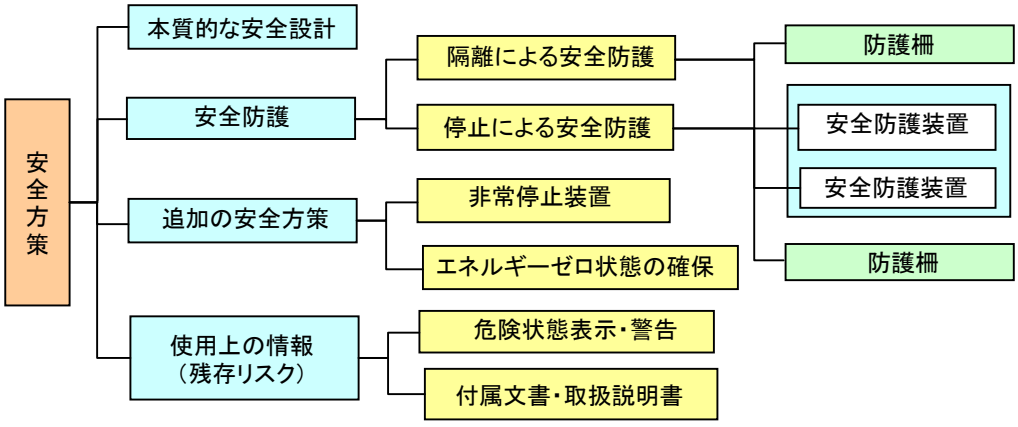
●リスク低減対策後に、再度リスクアセスメントを実施してください。その対策によりリスクが許容レベル以下になっているかどうか検証してください。

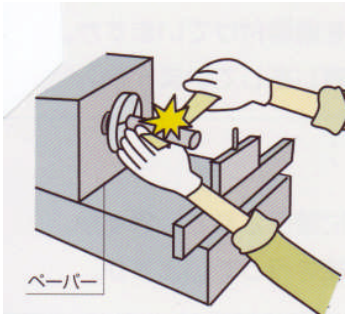
（５）リスク低減対策の実施

●決定されたリスク低減対策の優先順位に従って、実施期限と担当者を決めて対策を実施します。

●実施はリスクアセスメント担当者だけに任せるのではなく、事業者が作業のラインと一緒になって推進します。

●対策実施後の残存リスクについては、どの程度かを検討し、安全作業方法の遵守、危険予知活動の徹底、危険標識の設置などについて対策が必要になります。





ステップ5：内容の記録

●（誰が行うか）→　事業者や現場管理者が中心となって。

記録内容（「参考資料」の8を参照のこと。）

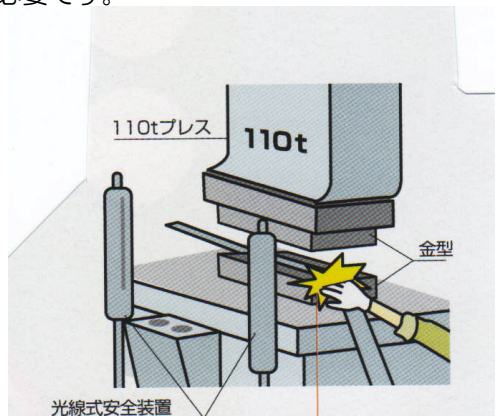
●記録は必ず保管してください。あとで必ず役に立ちます。

●リスクアセスメントを行った結果は、作業者全員に説明することが必要です。

●次のことを明確にする必要があります。

①洗い出した作業
②特定した危険性又は有害性（危険要因）
③見積もったリスク
④設定したリスクの優先度
⑤実施したリスク低減対策の内容

●様式は「参考資料」参照のこと。使いやすいよう他の様式を考えていただくことは、大いに望ましいことです。



参考資料

1 機械類によって生じる危険源（ISO/TR12100-1～2）

機械によって生じる危険源	危険源の分類		
機械によって生じる危険源	押しつぶしによる危険源	巻き込みによる危険源	突き刺しによる危険源
	せん断による危険源	引き込まれによる危険源	こすれによる危険源
	切断による危険源	衝撃による危険源	高圧流体噴出の危険源
電気的危険源	通電部と人との接触	不完全な絶縁	放熱、静電気現象
熱的危険源	爆発、放射熱、高温部の接触		高低温作業での健康障害
騒音の危険源	聴力低下、耳鳴り		疲労とストレス
振動に起因する危険源	手、腕、全身の重大な病気につながる		
放射に起因する危険源	低周波、高周波	赤外線、紫外線	X線、γ線、β線、中性子線
原材料による危険源	有害、刺激性、粉じん	爆発の危険源	生物学的な危険源
非人間工学の危険源	不健康な姿勢	精神的な負担	ヒューマンエラー

※　ＩＳＯ：国際標準化機構、ＴＲ：技術報告）

2　化学的危険

危険の種類	危険物質の例
爆発・火災	爆発性の物　：　酢酸エステル類、ニトロ化合物、有機過酸化物 発火性の物　：　アルカリ金属、りん及びりん化合物、セルロイド類、カーバイドなど 酸化性の物　：　塩素系塩類、過塩素酸塩類、無機過酸化物など 引火性の物　：　ガソリン、メタノールなどの引火性液体 可燃性ガス　：　水素、アセチレン、メタンなど 可燃性粉じん：　アルミニウム、硫黄、石炭、小麦粉など
生理的危険	腐食性液体　：　強酸類、苛性ソーダ、クレゾールなど 毒劇物　：　シアン化合物、フッ化水素、アンモニアなど

3　作業的・場所的危険

危険の種類	事故の型	危険源の例
作業方法的危険源	墜落・転落	建築作業、土木作業、運搬作業、機械の据付・撤去
	飛来・落下	建築作業、土木作業、伐木・集材作業、土石採取作業
	激突、激突され	運搬作業、荷役作業
	はさまれ	製造作業、運搬作業、土木作業
場所的危険	墜落・転落	作業床、足場、屋根、ウマ、脚立
	転倒	屋外通路、作業床、作業場所
	崩壊、飛来・落下	材料置場、土石採取現場、路肩
	激突、激突され	荷役作業、道路上

4 リスク低減のために採用すべき設計的な方策（ISO/TR12100-1～2）

リスクの低減	設計的方策
鋭い角、突起箇所の除去	人が触れやすい部品は、鋭い角、荒い面、突起をなくす
押しつぶし、切断事故の防止	動作する部品間の最小隙間を増すことで事故が削減できる。また、作動力を機械が必要とする限界値まで下げる
機械の破損の防止	正確な計算を行い、適切な締結（溶接、ねじ締め）を採用する。トルクリミット、安全なバルブなどによって過負荷を防止する
爆発危険の防止	爆発の危険性がある場合には、空圧、油圧などの安全な方式を採用する。
確実な動作方式（ポジティブモード）の採用	ある部品が動くと必ず次の部品も動くように連結した結合をポジティブモードに連結されているという。ばねや動力に頼る駆動ではなく、機構の動作にはポジティブ連結をできるだけ採用する
人間工学に則った設計	作業者の緊張と肉体的動作を削減するように機械を設計する。具体的には無理な姿勢、振動、機械サイクルと連動した周期的作業、照明不足、見にくい計器などを避ける
制御設計における安全設計の導入	部品の故障、電源の変動によって危険を生じないように構成する。予期しない起動・増速を防ぐ
油圧・空圧機器からの危険防止	圧力制限器などを用いて最高使用圧力を超えない回路とする。圧力供給源、残圧を持つ部品には識別可能な除圧機構を設置する

5　制御システム安全化のために配慮すべき事項（ISO/TR12100-1～2）

項目	安全化のために配慮すべき事項
始動、加速の手段	始動、加速は、電圧増加、液体圧増加あるいは0→1で行い、停止、減速は電圧低下、液体圧低下あるいは論理の1→0で行う
停電後の機械動作	電圧の復帰によって機械は自動的に作動してはならない
信頼性の高い部品の採用	振動、熱、湿度、磁場、静電気などの外乱に耐え得る部品を選定する
二重安全系の採用	安全面で重要な機能には、1つの機器が故障しても安全機能が失われないように、二重系のシステムを採用するか、故障モニターを設ける
再プログラム可能機械	安全機能に関しては、故意の変更、不注意による変更が発生しないようにパスワード処理、ROM化、ロック処理機能を設ける
手動制御における原則	操作機器は人間工学の原則に従って設計・配置する 制御機器は原則として危険区域外に設置する
段取り、ティーチング、調整時の運転モード	手動モードで左記の作業をするときには、以下のような安全手段を採用する。 ①自動モードへの自動切断　②微速モードなどの強化された安全状態での作業 ③寸動機器などでの動作

6　安全ガードの種類と要求事項（ISO/TR12100-1～2）

名称	安全ガードの説明	安全ガイドに対する要求事項
固定ガード	所定位置に固定されているガード	解除には特別な工具を必要とする
可動式ガード	道具なしで開閉可能なガード	通常、インターロック付きとする。開口時も設備に固定する
調整式ガード	機械の停止中に、一部分の寸法が調整可能なガード	放射タイプの危険を可能な限り減少させる（熱、切粉、粉じんなど）
インターロック付きガード	インターロックを付加したガードであり、機械はガードを閉じるまでは起動できない。ガード開では機械は停止	ガード開では停止信号を出して運転を止める。開閉は、工具や錠などで行い、意図的な行為を必要とさせる。 ガードの部品が故障したら機械を停止させる。施錠付きインターロックを持つガードの使用が望ましい
施錠式インターロック付きガード	ガードを閉じ、施錠を固定するまでは機械は起動できない	
制御式ガード	インターロックを付加したガードで、ガード開では機械は起動しない。ガード閉では機械を起動することができる	ガードに関連しているインターロック装置の信頼性が非常に高い場合に限って使用が許される

7　使用上の情報（ISO/TR12100-1～2）

（1）機械本体に表示すべき情報

1	製造者の名称と所在地
2	製造年月日、シリーズ又は型式、シリーズ番号（必要な場合）
3	（必要な場合は）CEマーク（CUの国）あるいは認定事項（防爆型など）
4	安全な使用に必須な項目。例えば、回転部品の最高回転数、取付け可能な工具の最大径、必須な保護具、検査頻度など

（2）取扱説明書に記載すべき事項と編集上の注意事項

機械の輸送、取扱い、保管		具　体　的　例　題
内容に関して	現地据付け	固定方法、必要空間、許容環境条件、動力の接続指示など
	機械本体情報	機械の意図する使用方法、必要ならば禁じられた使用方法。機械が発生する騒音、振動、放射線、ガス、粉じんなどのデータ
	機械本体の使用情報	手動、段取りなどの操作説明。残存リスクの情報。（必要なら）個人保護具や必要なトレーニング内容
	保全情報	点検内容と周期。専門の作業とオペレーターが行う作業との指定
作成編集	字の種類	安全に対する警告は色、太字、シンボルなどで強調する
	図の活用	理解を助けるため、図表を活用し、色分けも検討する
	機械の型式との関係	使用情報は特定な型式の機械と明確に関連付ける
	取扱説明書の耐久性	頻繁な使用に耐え、耐久性のある形にする

8　リスクアセスメント結果の記載例

（左半分）

リスクアセスメント対象職場	実施年月日	実施管理者	実　施　者
部品第２工場	平成〇〇年〇月〇〇日	安全管理者〇〇〇〇	職長△△△△、◇◇◇、施設部〇〇△△

作業名（機械・設備）	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害（「～なので、～して」　＋　「～になる」）	既存の災害防止対策	リスクの見積り		
			重篤度（S）	発生可能性（K）	優先度（リスク）
NC旋盤（外径加工）	NC旋盤を使ってシャフトの外径加工した後、平ヤスリで両手で補正加工中、平ヤスリが折れたはずみでシャフトに軍手ごと巻き込まれる。	布ヤスリの使用を禁止し、金属製ヤスリを使用することとしている。	重　大（S3）	たまに起こる（K2）	優先度大（Ⅳ）
射出成形機（金型交換・調整）	金型交換後、試し打ちしたところ成形製品が離型せず、金型間で手動でエアブロースイッチを操作しながらエア調整中、「金型閉」が起動して金型にはさまれる	金型間の扉がインターロック機構を有し、「閉」でないと「金型閉」は起動しない	極めて重大（S4）	たまに起こる（K2）	優先度最優先　（Ⅴ）

（右半分）

リスク低減措置案	措置実施後のリスクの見積り			対応措置		備　　考
	重篤度（S）	発生可能性（K）	優先度（リスク）	措置実施日	次年度検討事項	
NC数値制御技術の再履修により、補正加工不要とする	軽微（S1）	ほとんど起こらない（K1）	優先度小（Ⅰ）	〇月△△日	NC旋盤の精度向上のために新機種への更新	やむを得ず行う場合は、硬質皮手袋を使用する。
金型調整等のために手動の場合は「金型閉」が起動できるので、運動速度を遅くする。	中程度（S2）	たまに起こる（K2）	優先度中（Ⅲ）	△月〇△日	作業主任者再講習の実施	金型間への立入禁止の徹底と当該作業を行う者全員に対し再教育をする。